

ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA A PRODUÇÃO DE LEITE EM BOVINOS DE CORTE

ANA CAROLINA ESPASANDIN¹, IRINEU UMBERTO PACKER², MAURÍCIO MELLO DE ALENCAR³, CLAUDIO MANUEL RODRIGUES DE MELO⁴

¹ Prof. Universidad de la República Oriental del Uruguay, Depto. Prod. Animal y Pasturas - Estudante doutorado Convênio PEC/PG acespasa@fcav.unesp.br

² Prof. Titular Departamento de Produção Animal - ESALQ/USP, Bolsista CNPq iupacker@carpa.ciagri.usp.br

³ Pesquisador EMBRAPA - CPPSE, Bolsista CNPq mauricio@cppse.embrapa.br

⁴ Estudante Doutorado ESALQ/USP, Bolsista FAPESP cmmelo@carpa.ciagri.usp.br

⁵ Pesquisa financiada pela FAPESP.

RESUMO: Foram estimados parâmetros genéticos para a produção de leite de vacas de corte através da análise de controles individuais de produção (CIP) usando modelos de regressão aleatória. As análises da produção de leite foram realizadas ajustando polinômio de Legendre (2o grau). Foram considerados como efeitos fixos: grupo contemporâneo (ano-mês do CIP), grupo genético da vaca e do bezerro, e as covariáveis peso vivo das vacas e bezerras e como aleatórios o efeito genético aditivo de animal, e o ambiente permanente e temporário. Foram estimadas as herdabilidades e correlações genéticas, ambientais e fenotípicas da produção de leite para cada dia de controle individual de produção. As estimativas foram obtidas por máxima verossimilhança restrita usando o programa DxMRR. As herdabilidades para os diferentes controles leiteiros apresentaram valores levemente superiores no início e claramente maiores no final da lactação. A magnitude das estimativas de herdabilidade neste trabalho (0,23-0,41) encontra-se dentro do observado nos trabalhos publicados para gado de leite. As variâncias genéticas aditivas foram inferiores no começo e aumentaram no final da lactação. Em concordância com os trabalhos revisados as correlações genéticas apresentam valores altos e positivos entre controles sucessivos (0,98-1,0), diminuindo até valores negativos quando os intervalos entre controles superaram os 200 dias.

PALAVRAS-CHAVE: correlações genéticas, gado de corte, herdabilidade, produção de leite, regressões aleatórias

(The authors are responsible for the quality and contents of the title, abstract and keywords)

GENETIC PARAMETER ESTIMATES FORMILK PRODUCTION OF BEEF CATTLE

ABSTRACT: Genetic parameters for milk yield of beef cows were estimated by test day analysis with random regression models. The analysis for milk production were made using order two Legendre's polynomial. Contemporary group (year-month of test day) and genetic group of cow and calf were considered as fixed effects; live weight of cows and calves were analyzed as covariates, and additive genetic effect of animals and permanent and temporary environmental effects were considered as random effects. Heritability and genetic, phenotypic and environmental correlations of milk yield with each test day were estimated. Estimates were obtained by maximum restricted likelihood using DxMRR program. Heritabilities for milk yield in test day showed slightly higher values at the beginning and significantly higher values at the end of the lactation period. Estimatives of heritability found in this study (0,23-0,41) are similar to those reported in publications for dairy cattle. Additive genetic variances were lower at the beginning and higher at the end of the lactation period. In agreement with values reported in literature, genetic correlation showed high and positive values between subsequent test day (0,98-1,00), decreasing till negative values when intervals between test days were higher than 200 days.

KEY WORDS: beef cattle, genetic correlation, heritability, milk yield, random regression

INTRODUÇÃO

A análise da produção de leite através de controles individuais de produção permite a predição dos valores genéticos para cada ponto particular da curva de lactação (VARONA et al., 1998). O uso de modelos de regressão aleatória permite descrever a estrutura de (co)variância num espaço multivariado e de maneira infinitamente dimensionada (GENGLER et al., 1999). JAMROZIK e SCHAEFFER (1997) encontraram as maiores estimativas de herdabilidade nos primeiros 10 dias da lactação, variando de 0,40 a 0,59 no total dos controles leiteiros analisados. STRABEL e MISZTAL (1999) estimaram as herdabilidades dos controles leiteiros obtendo valores entre 0,19 e 0,26 para vacas de primeira e segunda lactação. OLORI et al. (1999) comparando vários modelos, observaram estimativas inferiores (0,22) no início, e superiores no final da lactação (0,40). KETUNNEN et al. (1998) observaram através de modelos de regressão aleatória, estimativas superiores no começo e final da lactação. SHAHRBABA (1997), KETUNNEN et al (1998) e EL FARO et al. (1999) observaram que as estimativas das correlações genéticas foram superiores para os controles individuais de produção consecutivos (0,90, 0,81-0,98 e 0,70-1,00, respectivamente), entando que diminuem com o aumento do intervalo entre controles, podendo se tornar negativas quando este supera os 200 dias. OLORI et al. (1999) encontraram que para qualquer par de controles individuais de produção, as correlações genéticas foram consistentemente superiores às ambientais, sendo que ambas declinam com o aumento dos intervalos entre controles. O objetivo deste trabalho consiste na estimação de parâmetros genéticos e fenotípicos para produção de leite de vacas de corte, através do estudo de controles individuais de produção usando modelo de regressão aleatória.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados 1427 controles individuais de produção de um total de 251 vacas das raças Nelore, Canchim e 1/2 sangue Canchim/Nelore, provenientes de experimentos desenvolvidos na fazenda Canchim do Centro de Pesquisa Pecuária do Sudeste, EMBRAPA-São Carlos, contando para a coleção dos dados de 1998 e 1999, com o apoio financeiro da FAPESP. As produções de leite (CIP) foram coletadas nos anos 1983, 1984, 1985, 1989, 1990, 1991, 1998 e 1999, e estimadas através da pesagem dos bezerros antes e após mamarem nas vacas. Foram considerados como efeitos fixos: grupo contemporâneo (ano-mês do controle individual de produção, 54 níveis), grupo genético da vaca (3 níveis) e do bezerro (6 níveis); como covariáveis: peso vivo de vacas e bezerros (em termos linear e quadrático) e como aleatórios: os efeitos genético aditivo do animal, de ambiente permanente e de ambiente temporário, e o efeito residual. Matricialmente o modelo pode ser descrito por:

$$y = Xb + Z_1A + Z_2P + e \text{ onde,}$$

y: é o vetor dos N controles individuais de produção, medido em ND animais; b: é o vetor dos efeitos fixos (grupo contemporâneo, grupo genético da vaca e do bezerro, peso vivo da vaca e do bezerro); A: é o vetor de regressores aleatórios genético aditivo com $K \cdot A \cdot N$ coeficientes; P: é o vetor de regressores aleatórios de ambiente permanente com $K \cdot P \cdot ND$ coeficientes; e: é o vetor dos N resíduos; X, Z₁ e Z₂ são as matrizes de incidências para os efeitos considerados; K A é a matriz de coeficientes para uma função de covariância genética aditiva FA, K P é a matriz de coeficientes para uma função de covariância de ambiente permanente FP. A curva de lactação foi descrita através de um polinômio de 2º grau, para as regressões fixas e aleatórias. Assim, (co)variâncias genética aditiva, de ambiente permanente e fixas foram modeladas com um polinômio de mesma ordem, sendo $KA=KP=3$. O número de medidas de erro foram sete, assumindo que a variância residual era constante dentro, mas, diferente entre as classes de controles individuais de produção: ≤ 30 , 31-60, 61-90, 91-120, 121-150, 151-180, >181 dias após o parto. Foram estimados os valores de herdabilidade da produção de leite para cada dia de controle individual de produção, assim como as correlações genéticas e ambientais. As estimativas foram obtidas por máxima verossimilhança restrita usando o programa DxMRR, pertencente ao pacote DFREML (*Derivative Free Restricted Maximum Likelihood*) (MEYER, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias estimadas (0,02) para os valores genéticos foram similares em cada dia de controle individual de produção. Os maiores desvios observados corresponderam aos controles no início e final da lactação, reduzindo a variabilidade na metade da lactação. No Figura 1 são apresentadas as estimativas de herdabilidades para a produção de leite nos controles individuais de produção. As estimativas das herdabilidades para os diferentes controles leiteiros parecem seguir uma tendência similar à publicada por KETUNNEN et al. (1998) e OLORI et al (1999) com valores levemente superiores no começo e claramente

maiores no final da lactação. A magnitude dos valores de herdabilidade observados neste trabalho (0.23-0.41) segue as tendências encontradas na literatura (JAMROZIK e SCHAEFFER, 1997; KETUNNEN et al., 1998; OLORI et al., 1999) com valores que oscilaram entre 0.19 a 0.59. No entanto é importante ressaltar que estes trabalhos referiam-se a dados provenientes de raças selecionadas para produção de leite, enquanto que este trabalho analisou a produção de leite de vacas especializadas na produção de carne. Estas estimativas são mais semelhantes quando comparadas às publicadas por EL FARO et al. (1999) trabalhando com vacas da raça Caracu e por STRABEL e MISZTAL (1999) estudando a lactação de vacas de duplo propósito (0,28-0,55 e 0,19-0,26), e, ao contrário do observado por GENGLER et al. (1999) as estimativas superiores e inferiores da herdabilidade foram encontrados no final e metade da lactação respectivamente. As correlações genéticas apresentam valores altos e positivos entre controles sucessivos (0,98-1,0), diminuindo na medida que se distanciam chegando até valores negativos quando os intervalos superam os 200 dias (SHAHRBABA, 1997; KETUNNEN et al., 1998 e EL FARO et al., 1999). Ao contrário do encontrado por OLORI et al. (1999) observam-se valores baixos e até negativos para as correlações genéticas entre os controles realizados em estádios iniciais e finais da lactação (30-230). No entanto é importante ressaltar que em gado de corte a duração da lactação na maioria dos casos não deveria superar os 180 dias para obter maiores eficiências nos sistemas de produção. Nesse contexto, as correlações genéticas observadas entre o início e a metade da lactação (120-150 dias) apresentam valores médios (0,78-0,60), indicando que a seleção baseada na produção de leite em estádios iniciais da lactação pode apresentar um efeito positivo para a produção de leite no final da lactação. Uma tendência similar às correlações genéticas foi observada para as correlações de ambiente permanente. No entanto, as correlações fenotípicas mostraram uma tendência diferente às ambientais e genéticas com valores médios inferiores mesmo entre controles sucessivos (0,26). De um modo similar aos resultados obtidos por OLORI et al. (1997) as correlações genéticas foram consistentemente superiores às fenotípicas, diminuindo com o incremento dos intervalos entre os controles. Provavelmente o baixo número de controles realizados durante a lactação tenha contribuído com os reduzidos valores encontrados para as correlações fenotípicas.

CONCLUSÕES

As estimativas para herdabilidade da produção de leite nos controles individuais da produção seguem tendências semelhantes às encontradas na literatura, com valores de magnitude moderada. As correlações genéticas entre controles leiteiros sucessivos foram altas e positivas, diminuindo até se tornarem negativas quando os intervalos superaram os 200 dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EL FARO, L.; FRIES, L.A.; ALBUQUERQUE, L.G. Estimação de parâmetros Genéticos para Produção no dia do Controle através de Regressão Aleatória. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 1999, Porto Alegre. Anais,,Porto Alegre:SBZ, 1999.
- GENGLER, N.; TIJANI, A.; WIGGANS, G.R.; MISZTAL, I. . Estimation of (Co)variance Function Coefficients for Test Day Yield with a Expectation-Maximization Restricted Maximum Likelihood Algorithm. Journal of Dairy Science, 1998.
- JAMROZIK, J.; SCHAEFFER, L.R. Estimates of Genetics Parameters for a Test Day Model with Random Regressions for Yield Traits of First Lactation Holsteins. Journal of Dairy Science, v. 80, n. 4, p. 762-770, 1997.
- KETUNNEN, A.; MÄNTYSAARI, E.A.; STRANDÉN, I. PÖSÖ, J.; LIDAUER, M. . Estimation of Genetic Parameters for First Lactation Test Day Milk Production Using Random Regression Models. In: World Congress Genetic Applied Livestock Production, 6, Armidale, Australia,1998. [CD - rom].
- MEYER, K. . DFREML: User Notes (Manual para utilização do programa). Versão 3.0. 29 p. 1998.
- MEYER, K. "DxMRR" - a program to estimate covariance functions for longitudinal data by restricted maximum likelihood. In: World Congress Genetic Applied Livestock Production, 6, Armidale, Australia. Proceedings... Armidale, v. 27, p. 465-466, 1998.
- OLORI, V.E.; HILL, W.G.; MCGUIRK, B.J.; BROTHERSTONE, S. Estimating variance components for test day milk records by restricted maximum likelihood with a random regression animal model. Livestock Production Science, v. 61, p. 53-63, 1999.

- SHAHRBABA, M.M. Feasibility of random regression models for Iranian Holstein test day records. Guelph, 1997. 138 p. Thesis (Ph. D.) - University of Guelph.
- STRABEL, T.; MISZTAL, I. Genetic Parameters for First and Second Lactation Milk Yields of Polish Black and White Cattle. *Journal of Dairy Science*, v. 82, n. 12, p. 2805-2810, 1999.
- VARONA, L.; MORENO, C.; GARCIA CORTES, L.A.; ALTARRIBA, J. Bayesian Analysis of Wood's Lactation Curve for Spanish Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, v. 81, n. 5, p. 1469-1478, 1998.

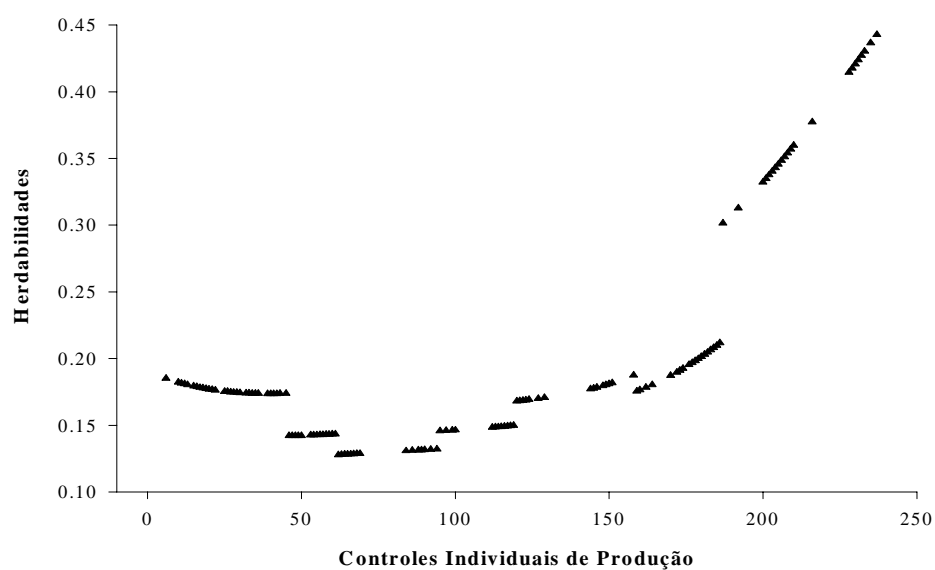


FIGURA 1 - Estimativas da herdabilidade da produção de leite para cada dia de controle individual de produção

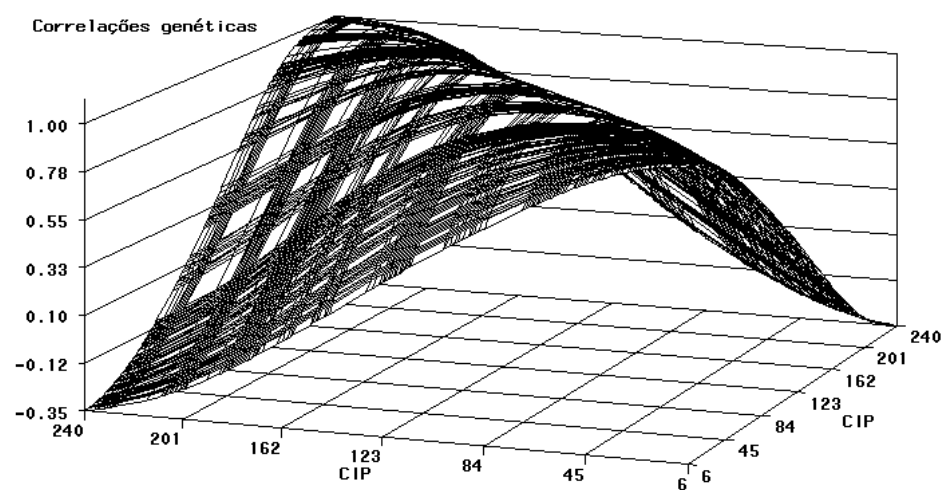


FIGURA 2 - Correlações genéticas entre os controles individuais de produção leiteira